

O SENTIDO ESPACIAL E O TRABALHO COM AS FIGURAS GEOMÉTRICAS NO PRÉ-ESCOLAR

Filipa Balinha

filipa.balinha@gmail.com

Ema Mamede

emamede@ie.uminho.pt

Enquadramento teórico

A matemática está na nossa vida e faz parte dela, ajuda-nos a organizar e a olharmos criticamente o mundo que nos rodeia. Para além de ser importante sermos críticos sobre o mundo verificam-se, todos os anos, baixos rendimentos ao nível da matemática, em níveis mais elevados da escolaridade. Para reduzir este insucesso é necessário desenvolver o “gosto pela matemática e pela redescoberta das relações e dos factos matemáticos” (Bivar, Grosso, Oliveira, & Timóteo, 2013, p. 2) desde uma idade precoce.

Particularmente no pré-escolar, os documentos orientadores (ver Departamento da Educação Básica [DEB], 1997; Direção Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular [DGIDC], 2010) referem que a matemática está presente nas brincadeiras das crianças, no espaço e no tempo que estas percecionam. Por isso, cabe ao educador questionar, incentivar, encorajar, proporcionar, organizar e combinar materiais e experiências significativas que permitam construir ideias acerca desta área de conteúdo (DGIDC, 2010). Outrossim, nas Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar alude-se à necessidade do carácter lúdico do processo pedagógico. Os princípios gerais deste documento reforçam a ideia de que se deve partir do que a criança já sabe e que “respeitar e valorizar as características individuais da criança, a sua diferença, constitui a base de novas aprendizagens” (DEB, 1997, p. 19). Assim, a matemática pode ser útil para trabalhar esta forma lúdica da aprendizagem, pois podemos aprender conteúdos, por exemplo, na utilização de jogos. Concordando com Dallabona e Mendes (2004), “ludicamente não se está abandonando a seriedade e a importância dos conteúdos a serem apresentados à criança, pois as atividades lúdicas são indispensáveis para o seu desenvolvimento” (p. 107).

Especificamente, o estudo das formas no espaço e das relações espaciais é importante na medida em que ajuda as crianças a relacionarem a matemática com o mundo real (Abrantes, Serrazina, & Oliveira, 1999). Jones (2002) destaca a utilização da geometria em diversas áreas do nosso quotidiano: arte, arquitetura, música que envolvem princípios geométricos - simetria, perspetiva, escala e orientação. Outrossim, de acordo com Abrantes, Serrazina e Oliveira (1999), “As primeiras experiências das crianças são geométricas e espaciais, ao tentarem compreender o mundo que as rodeia, ao distinguirem um objecto de outro e ao descobrirem o grau de proximidade de um dado objecto.” (p. 70). Para todos estes exemplos, ainda que inconscientemente, utilizamos capacidades matemáticas que aprendemos desde crianças e que são necessárias na realização de tarefas básicas da nossa vida.

Além disso, Jones (2002) confirma a ideia de que o raciocínio espacial é importante em outras áreas curriculares, como as ciências, a arte e as tecnologias. Ao desenvolvermos este tipo de raciocínio estamos a interligar as diversas áreas do saber, a atuar de uma forma interdisciplinar. Importa, então, sabermos um pouco mais sobre o raciocínio espacial de crianças pequenas.

Piaget foi pioneiro nas investigações feitas sobre a forma como as crianças pequenas aprendem sobre o espaço e a forma. Piaget e Inhelder (1956) acreditavam que as primeiras noções de espaço das crianças eram as topológicas (perceber as relações de aberto e fechado) e que só mais tarde as crianças construíam noções projetivas (relações entre crianças e objetos, pontos de vista), euclidianas e coordenadas do espaço.

A aprendizagem do espaço e das formas pelas crianças foi, também, estudada por Dina e Peter Van Hiele. De acordo com Van Hiele (1986), podemos descobrir cinco níveis de aprendizagem da matemática: o nível I - designado de nível visual (visualização); o nível II – nível descritivo (análise); o nível III – o das relações lógicas e onde se inclui a geometria de acordo com Euclides (ordenação/dedução Informal); o nível IV - estuda as leis da lógica (dedução); o nível V - natureza das leis da lógica (rigor). O modelo de Van Hiele sugere que os alunos avançam através dos níveis de pensamento em geometria. A partir deste autor, outros estudaram estes níveis: Crowley (1987), Barros e Palhares (1997), Moreira e Oliveira (2003).

Portanto, para ajudarmos a construir o sentido espacial das crianças, devemos envolvê-las em atividades que impliquem a manipulação de materiais para que possam refletir sobre aquilo que experimentam. Desta forma, “as crianças vão criando imagens mentais dinâmicas, ampliando o seu repertório e habituando-se a relacionar o conhecimento espacial com o verbal e o analítico.” (Moreira & Oliveira, 2003, p. 99). Assim, torna-se essencial proporcionar às crianças em idade de pré-escolar o contato com atividades promotoras do desenvolvimento do seu sentido espacial.

O presente artigo retrata parte de uma investigação realizada com que procura conhecer o sentido espacial das crianças em idade de pré-escolar, tentando, assim, dar resposta a três questões centrais: 1. O sentido espacial das crianças melhora com recurso a atividades específicas? 2. Como se caracteriza o sentido espacial das crianças? 3. Que vocabulário específico da geometria aprendem estas crianças?

Metodologia

Adotou-se uma metodologia de carácter qualitativo, com contornos de investigação ação, num grupo de 20 crianças com idades compreendidas entre os 3 e os 4 anos, que frequentavam a educação pré-escolar. Procurou-se acompanhar as reações das crianças a uma intervenção composta por 23 tarefas relacionadas com o sentido espacial, nomeadamente, das noções espaciais – desenhos e mapas, propriedades das figuras geométricas e resolução de problemas com estas figuras. Neste artigo, analisaremos apenas as reações das crianças às tarefas relacionadas diretamente com a aprendizagem das figuras geométricas e a resolução de problemas com as mesmas, através da utilização do geoplano.

A apresentação destas 3 tarefas ocorreu em 4 sessões, tendo cada uma a duração aproximada de 60 minutos. As tarefas propostas foram de resolução individual, estando as crianças organizadas em pequenos grupos (5 crianças).

Resultados

A primeira tarefa relacionada com as figuras geométricas consistiu na leitura de uma história, “No país das figuras geométricas” (Mendes & Guedes, 2007). No final da mesma, as crianças recontaram-na e, seguidamente, foi-lhes sugerido que procurassem figuras geométricas na sala. Fez-se o registo das figuras geométricas encontradas e afixou-se, o mesmo, na sala. Em convergência com Matos e Gordo (1993), esta atividade ajudou a desenvolver a constância percetual uma vez que tiveram de reconhecer figuras geométricas em diversas posições, tamanhos, contextos e texturas.

Posteriormente, a tarefa 2 tinha como objetivos perceber se os conceitos dentro e fora e as propriedades das figuras geométricas estavam adquiridas. Tal como sugere a teoria de Van Hiele (1986), as crianças avançam por níveis de pensamento geométrico e o educador deve atentar nos seguintes aspetos: informação, orientação guiada, explicitação, orientação livre e integração. A tarefa 2 pretendia, então, ajudar as crianças na informação, orientação guiada e explicitação. Neste sentido, começou-se por lhes mostrar figuras geométricas no geoplano (quadrado, triângulo), umas dentro de outras, e pediu-se-lhes para identificarem a figura e a sua posição relativa (dentro e fora) trabalhando, ainda, a percepção da posição no espaço (ver figura 1).



Figura 1. Imagem construída no geoplano para discussão

Para a resolução de problemas com figuras geométricas utilizou-se o geoplano (havia um para cada criança), tendo as crianças liberdade total de manuseamento. Sumariamente, na tarefa 3 as crianças deveriam atentar nas figuras construídas no geoplano e construí-las no seu; reproduzir figuras dadas no papel pontado para o geoplano; construir figuras no geoplano (dadas algumas condições) e copiá-las para o papel pontado. Verificou-se, durante a tarefa, que as crianças não estavam a responder a todas as solicitações, que eram difíceis

para algumas delas. Por exemplo, uma das crianças tinha muita dificuldade e só fazia depois de se fazer no geoplano dela. Outra das crianças identificava rapidamente a figura geométrica e o número de pontos dentro, mas tinha dificuldade em manipular os elásticos no geoplano. Em relação à proposta do retângulo sem pontos, houve crianças que o fizeram rapidamente, depois de terem construído um quadrado sem pontos, o que mostra que sabem algumas propriedades das figuras geométricas.

A construção de um quadrado com um ponto no centro foi mais difícil e um dos grupos não conseguiu fazê-lo. Durante a realização destas propostas denotou-se que havia diferentes níveis nos grupos, pois algumas crianças faziam com rapidez propostas que outras se sentiam incapazes de fazer. Este aspeto é evidente nas reproduções do geoplano que apresentam: algumas demonstram não perceber a forma de desenhar no papel ponteadado (ver figura 2) e outras fazem-no sem considerar o local da figura no geoplano (ver figura 3).

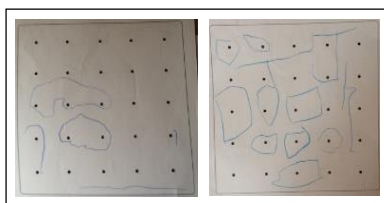


Figura 2. Produções que demonstram não perceber como desenhar no papel ponteadado.

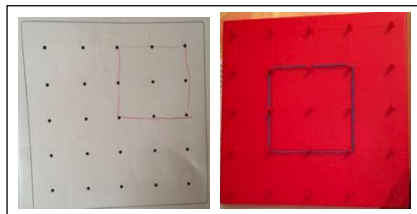


Figura 3. Reprodução da criança no papel ponteadado comparado com o geoplano.

Houve outras crianças que representavam um quadrado ocupando todos os pontos do geoplano quando lhes era mostrado o papel ponteadado. Ao longo da atividade, optou-se por os deixar explorar mais tempo o geoplano antes de lhes serem solicitados os pontos planificados e denotou-se que, ao longo da tarefa, estavam bastante absorvidos pela mesma e não se distraíam.

Com esta tarefa foram desenvolvidas, assim, a constância percetual, a coordenação visual motora e a memória visual. A coordenação visual motora é a "capacidade para coordenar a visão com os movimentos do corpo" (Del Grande,

1990, p. 14) e utilizavam-na ao desenharem e pintarem figuras no papel ponteadado. Nos primeiros anos de vida, uma criança precisa de fazer um grande esforço mental e motor para controlar os seus movimentos e a resolução de problemas no geoplano pode ajudá-las a desenvolver esta capacidade, promovendo a coordenação dos movimentos das mãos com a visão. Neste sentido, e uma vez que havia vários níveis entre as crianças, era importante promover a aprendizagem dos conceitos das figuras geométricas e da motricidade fina, para melhorarem as suas construções no geoplano e a sua representação no papel ponteadado.

Na tarefa 3 voltou-se a utilizar o geoplano a fim de registar algumas melhorias das crianças ao nível da resolução de problemas com figuras geométricas. Desta vez propôs-se uma tarefa menos extensa, resultado da reflexão e avaliação feita na anterior. Algumas crianças reconheceram imediatamente o geoplano, nomeando-o. Com esta tarefa pôde-se verificar que a sua motricidade fina estava melhorada pois já manipulavam melhor os elásticos. Também já reconheciam todas as figuras geométricas apresentadas (independentemente da posição na qual apareciam) mesmo que se rodasse o geoplano na sua frente, revelando constância perceptual adquirida. Além disso, identificavam propriedades das figuras geométricas (“três bicos” para o triângulo, “quatro bicos” para o quadrado, “mais comprido” para o retângulo, e “rendodinho” ou “igual à lua” para o círculo) o que evidencia o trabalho realizado sobre as propriedades destas figuras. Na passagem do geoplano para o papel ponteadado, a maior parte das crianças também melhorou. Pediu-se para fazerem um quadrado com um ponto no centro e ao passarem para o papel ponteadado foi notória a melhoria. A criança A já conseguia desenhar no local correto do papel ponteadado, depois de ver o geoplano (ver figura 4). Uma outra criança evidenciou o fecho nos desenhos que apresentou, o que também parece ser resultado do trabalho realizado no âmbito das noções espaciais – desenhos das crianças (ver figura 5).

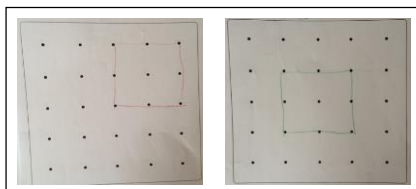


Figura 4. Desenho de A no papel ponteadado no início da intervenção sem atender ao local e no final da intervenção no local correto.

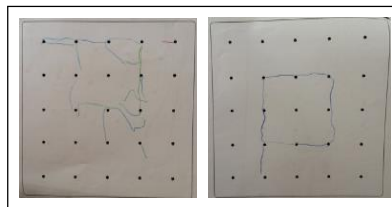


Figura 5. Criança que demonstra ter adquirido o fecho no início e no fim da intervenção, respetivamente.

Outro grupo de crianças continuou a fazer produções no papel pontado que em muito diferiam das construções do geoplano (ver figura 6).

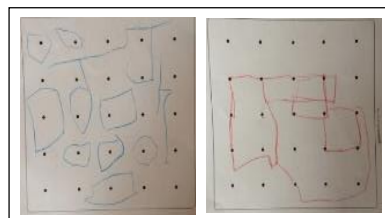


Figura 6. Exemplo de produção no início e final da intervenção, respetivamente.

Considera-se, assim, que esta resolução de problemas ajudou a desenvolver as outras capacidades transversais da matemática. O raciocínio porque as crianças tinham de pensar para resolver os problemas que lhe foram propostos, encontrar as diferenças quando não faziam corretamente e a comunicação matemática na explicação dessas resoluções e no confronto com os colegas. Neste sentido, e concordando com (Bishop, 1980), há evidências de que desenvolver o conhecimento informal da geometria na educação infantil é bastante benéfico porque para além de estimular nas crianças ideias positivas sobre a matemática, nomeadamente, a geometria, este conhecimento fornece às crianças saberes que lhes são úteis no seu dia a dia.

Notas finais

Salienta-se que os materiais manipuláveis são fundamentais na passagem do concreto para o abstrato, na medida em que apelam a vários sentidos e são usados pelas crianças como suporte físico numa situação de aprendizagem. Assim sendo,

torna-se bastante pertinente a utilização de materiais como o geoplano. No entanto, é fundamental lembrar que só a utilização de materiais não garante uma aprendizagem eficaz e significativa porque o mais importante no ensino e aprendizagem da matemática é a atividade mental a desenvolver nas e pelas crianças. Além disso, e como a matemática também pode ser considerada uma forma de comunicação, é essencial que as explorações que fazemos nesse âmbito funcionem como um espaço onde as crianças podem comunicar as suas ideias. Neste sentido, as atividades em grupo são extremamente importantes, uma vez que permitem à criança aprender a trabalhar com os colegas e, logicamente, a comunicar. Outrossim, a comunicação matemática favorece a concentração, enriquece o vocabulário espacial da criança e ajuda-a a desenvolver as competências de visualização (Alves & Gomes, 2012).

As crianças deste grupo conseguiram identificar propriedades das figuras geométricas e aprender vocabulário geométrico. Além disso, com estas tarefas, percebeu-se que as crianças tinham adquirido aspetos da perceção visual (Del Grande, 1990; Frostig, Horne & Miller, 1994) como a coordenação visual motora ao desenharem no papel pontado. A memória visual foi adquirida durante as atividades com geoplano e a discriminação visual mostrou estar alcançada ao encontrarem semelhanças e diferenças entre as soluções de cada um no geoplano. Outrossim, mostraram ter perceção da posição no espaço ao descobrirem figuras congruentes em diversas posições (Matos & Gordo, 1993) e ao identificarem os triângulos, mesmo os que não tinham o vértice do centro voltado para cima. Verificou-se, também, que reconheciam todas as figuras geométricas apresentadas, independentemente da posição na qual apareciam, revelando, de acordo com Matos e Gordo (1993), constância percetual adquirida. Também identificaram propriedades das figuras geométricas (“três bicos” para o triângulo, “quatro bicos” para o quadrado, “mais comprido” para o retângulo, e “rendodinho” ou “igual à lua” para o círculo), tendo sido capazes de distinguir diversas figuras.

Pelo trabalho de resolução de problemas com figuras geométricas, percebeu-se que algumas crianças se situavam no nível I de Van Hiele (1986) porque foram capazes de aprender vocabulário geométrico e reproduzir figuras. Outrossim, foram capazes de construir um retângulo com elásticos num geoplano (Moreira & Oliveira, 2003) e dada uma figura, puderam reproduzi-la, no entanto, não reconheciam que essa figura tinha ângulos retos ou lados opostos paralelos (Crowley, 1987). Outras

pareceram não ter atingido este nível por, entre outros, não conseguirem desenhar figuras geométricas no papel pontado. Todavia, considera-se que algumas crianças se possam situar no nível II (descritivo) porque reconheceram (por experimentação, observação, medição, ou desenho) que os lados opostos do retângulo são iguais, mas ainda não conseguiam perceber que o quadrado é um retângulo especial.

Durante todo este processo, denotou-se, também, que a motricidade fina das crianças melhorou ao longo da intervenção. As maiores dificuldades das crianças foram na manipulação do geoplano e na compreensão do papel pontado: algumas crianças não realizaram estas tarefas sozinhas ou faziam-no sem encontrar uma solução plausível por ter sido a primeira vez que lidaram com este tipo de tarefas e porque a sua motricidade fina ainda precisava de ser trabalhada.

Assim, o sentido espacial parece poder ser promovido com tarefas específicas sobre as noções espaciais e figuras geométricas, desde que o trabalho das mesmas seja bem planificado, desafiante para as crianças e se utilizem os materiais adequados.

Referências bibliográficas

ABRANTES, P., SERAZINA, L. & OLIVEIRA, I. A Matemática na Educação Básica. Lisboa: Ministério da educação – Departamento da Educação Básica, 1999.

BARROS, M. G., & PALHARES, P. Emergência da Matemática no Jardim-de-Infância. Porto: Porto Editora, 1997.

BIVAR, A., GROSSO, C., OLIVEIRA, F., & TIMÓTEO, M. C. Programa e Metas Curriculares Matemática - Ensino Básico. Lisboa: Governo de Portugal - Ministério da Educação e Ciência, 2013.

CROWLEY, M. L. The Van Hiele Model of the Development of Geometric Thought. In M. M. Lindquist, & A. P. Shulte (Edits.). Learning and Teaching Geometry, K-12 - Yearbook of the National Council of Teachers of Mathematics. Reston: National Council of Teachers of Mathematics, 1987. (pp. 1-16).

DALLABONA, S. R., & MENDES, S. M. O Lúdico na Educação Infantil: Jogar, brincar, uma forma de educar. Revista de divulgação técnico-científica do ICPG. 1,4, 107 – 112, 2004.

DEL GRANDE, J. Spatial sense. Arithmetic Teacher, 37,6, 14-20, 1990.

DEPARTAMENTO DA EDUCAÇÃO BÁSICA. Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar. Lisboa: Editorial do Ministério da Educação, 1997.

DIREÇÃO GERAL DE INOVAÇÃO E DESENVOLVIMENTO CURRICULAR. Metas de aprendizagem. Disponível em: <http://metasdeaprendizagem.dge.mec.pt/educacao-pre-escolar/apresentacao/>. Acesso em 22 de abril de 2014.

FROSTIG, M., HORNE, D., & MILLER, A. Figuras y formas: Programa para el desarrollo de la percepción visual. Madrid: Editorial Medica Panamericana, 1989.

JONES, K. Issues in the teaching and learning geometry. In L. Haggarty (Ed.). Aspects of Teaching Secondary Mathematics: perspectives on practice. London: RoutledgeFalmer, 2002. pp. 121-139.

MATOS, J. M., & GORDO, M. F. Visualização espacial: algumas atividades. Educação e Matemática, 26, 13-17, 1993.

MCHALE, K., & CERMARK, S. A. Fine Motor Activities in Elementary School: Preliminary Findings and Provisional Implications for Children With Fine Motor Problems. American Journal of Occupational Therapy, 46, 898-903, 1992.

MENDES, L., & GUEDES, M. No País das figuras geométricas. Lisboa: Texto editores, 2007.

MOREIRA, D., & OLIVEIRA, I. Iniciação à Matemática no Jardim de Infância. Lisboa: Universidade Aberta, 2003.

PIAGET, J., & INHELDER, B. The child's conception of space. United States of America: The Norton Library, 1956.

VAN HIELE, P. M. Structure and Insight: A Theory of Mathematics Education. New York: Academic Press, 1986.